

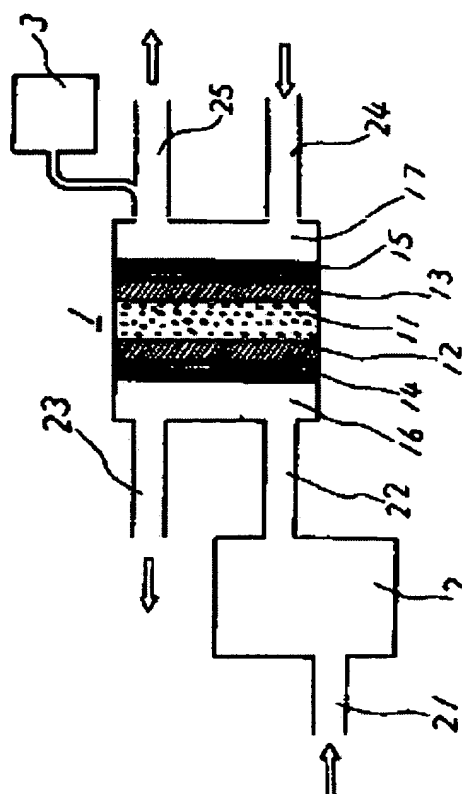
FUEL-CELL POWER GENERATING SYSTEM

Patent number: JP59149660
Publication date: 1984-08-27
Inventor: NAKAYAMA YOSHINAGA; others: 01
Applicant: TOSHIBA KK
Classification:
- **International:** H01M8/04
- **European:**
Application number: JP19830014531 19830202
Priority number(s):

Abstract of JP59149660

PURPOSE: To prevent any accidents by detecting contamination by minute amounts of fuel gas and oxidant gas which develop in an emergency such as cell disorder by installing a CO₂ gas detector near the cell body in a piping on the outlet side of an air electrode.

CONSTITUTION: A fuel cell body 1 is constituted by installing catalyst layers 12 and 13 on both sides of an electrolyte layer 11 before a fuel and an air electrode 14 and 15 respectively are installed on the catalyst layers 12 and 13. When methane of 100% purity for example is taken as a fuel from the inlet 21 of a fuel reformer 2, reformed gas existing in the outlet of the reformer 2 is composed of carbon dioxide, about 70% hydrogen and a little less than 0.2% carbon monoxide. If any bad condition arises in the catalyst layer 11 producing contamination by a minute amount of gas between the fuel and the air electrode sides, increase in carbon dioxide concentration is detected with a carbon dioxide detector 3 installed near the outlet 25 of the air electrode 15 thereby enabling the bad condition to be known. This enables gas leakage to be detected earlier than a hydrogen detector and secures the safety of the device.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—149660

⑪ Int. Cl.³
H 01 M 8/04

識別記号

庁内整理番号
H 7268—5H

⑬ 公開 昭和59年(1984)8月27日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 燃料電池発電装置

⑯ 特 願 昭58—14531

⑰ 出 願 昭58(1983)2月2日

⑱ 発 明 者 中山宜長
東京都千代田区内幸町1の1の
6 東京芝浦電気株式会社東京事
務所内

⑲ 発 明 者 吉田修一

川崎市川崎区浮島町2番1号東
京芝浦電気株式会社浜川崎工場
内

⑳ 出 願 人 株式会社東芝

川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池発電装置

2. 特許請求の範囲

炭化水素燃料を水素を主成分とするガスに改質する装置を備え、この改質ガスと空気などの酸化剤とを電気化学的に反応させて発電を行う燃料電池発電装置において、燃料電池本体の空気極ガス出口側に二酸化炭素(炭酸ガス)の検出器を設けたことを特徴とする燃料電池発電装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明は燃料電池発電装置に関し、特にその故障時の保護に関するものである。

(発明の技術的背景とその問題点)

燃料電池の本体は電解質層を中心にし、その両面に触媒層を設け、さらに両面に電極を設けた素電池が基本構成単位となつている。これらの合計5層からなる素電池を電気的に接続するとともに、素電池の片面には燃料ガスを供給し、残る一方の

片面には空気等の酸化剤ガスを供給できるような構造をとりながら前記の素電池を集積して燃料電池の本体は構成される。このようにして構成された燃料電池を発電に使用する場合、電池内各部での燃料ガス濃度や酸素濃度をできるだけ一様に保ちながら起電反応を続行させるために、一般には燃料極側と空気極側の夫々にガス供給の入口、出口を設け、理論上起電反応に必要な夫々のガス流量以上の過剰なガスを流し、夫々の極面で流れのある状態で使用する。

燃料電池発電装置においては、一般に炭化水素を燃料として使用し、これに水蒸気を加えて燃料改質装置に送り、水素を主成分とし、二酸化炭素(炭酸ガス)、一酸化炭素などからなるガスに改質して使用する。これらのガス成分のうち起電反応にあづかるものは、例えばリン酸型燃料電池では水素ガスのみであり、熔融炭酸塩型燃料電池では水素及び一酸化炭素ガスが起電反応を起す。また空気を酸化剤として使用することが一般的であり、この場合には空気の主成分の窒素は使用されない

まま燃料電池空気極出口より排出される。

燃料電池に供給された改質ガス及び空気は電池の中で厳密に分離されており、この二つのガスが混合されることは一般には起らない。例えばリン酸型では、前記の燃料極に於ては主として水素がガスの状態で拡散し、触媒層に達すればここで酸化反応によつて水素イオンとなる。従つて電解質層はイオンのみが通過し、ガスが通過することはないのが通常の状態である。このように電解質層を通過するのはイオンのみであることは、熔融炭酸塩型など他の燃料電池でも変わらない。しかしながら、使用される改質ガス中の水素は、爆発領域のきわめて広い気体であることから、燃料電池を発電装置として使用する場合には非常時のガスの混入を考慮し、安全性を確保するための手段を講じておく必要がある。特に大きな事故に至る前の混入予知が重要であり、電解質層に極く狭小なピンホールやクラックが発生し、電解質層をガスの通過があつた場合には、微量であるうちにこれを検出することで、燃料ガスの電池入口の遮断と不

活性ガスによる電池内のパージを行つて、事故を防ぐことが必要である。

ところで、非常時の燃料電池本体の中でのガス混入を検出する手段として、従来は空気極側の出口マニホールド又は配管に燃料ガスの主成分である水素のガス検出器を設けておき、燃料極側の出口マニホールド又は配管の電池に近い部分に酸素のガス検出器を設けておいて、夫々相手極のガス成分の混入を検知するものとしていた。しかしながらこのような方法では従述する理由により微量のガスの混入を検知することはできない。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、燃料電池の中で電池の故障等非常時に発生する燃料ガスと酸化剤ガスの微量な混入を検知し、事故の発生を未然に防止するようにした燃料電池発電装置を提供するものである。

〔発明の実施例〕

本発明の第一の要点は、電解質層を極くわずかに通過したガスは、相手極側の触媒層で反応してしまふ事実を突き止めたことにある。例えば燃料極

側の水素が極くわずかに電解質層を通過して空気極に達すると、空気極側の触媒層で空気中の酸素と反応して水（水蒸気）となつてしまうことであり、水素のまま空気極に達し、これを通過するような状態が起る場合には、電解質層を通過する水素ガスの量は、危険な事故の防止が不可能な程の量に達していることを見出した。従つて従来行われているように、空気極側に設けた水素検出器の警報レベルを爆発発生限界以下の値、例えば0.1%に設定したとしても、この検出器が警報を発したときは既に、電池内のガス混入量は危険の限界を越えていることになる。

本発明の第二の要点は、電解質層をガスが微量通過する現象が発生した場合には、炭化水素系のガスを改質したガスを燃料とする限り、空気極側出口に炭酸ガスが検出されることを突き止めたことにある。空気中には通常約0.03%の炭酸ガスが含まれており、通常の起電反応時には、空気極出口ガスには起電反応で消費された酸素及び起電反応により生成した水蒸気を除き、その他の成分に

ついでに質量流量には変化は見られない。空気極出口側マニホールド又は同じく出口側空気配管の電池本体近くに、炭酸ガス検出器を設けることで、例えばその検出レベルを0.04%と設定することで、極めて良く、電解質層の微量ガス通過を捉え、危険防止の有効な手段となることを見出した。

以下に添付の図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す図である。

第1図において、1は燃料電池本体、2は燃料改質装置、3は二酸化炭素検出器である。

燃料電池本体1は電解質層11の両側に触媒層12、13を夫々設け、次に燃料極14と相手側に空気極15を設けた構成となつている。図に示した構成は模式的に素電池1組を示したが、実際にはこれを数多く積み重ねて作られており、燃料通路16及び空気通路17ともに多数に分岐しており、通路の入口側及び出口側には図示はしないがマニホールドを有している。

燃料改質装置2は当実施例においては図示しな

い改質器、高温シフトコンバーター及び低温シフトコンバーター及び二三の熱交換器等からなり、燃料の他に水蒸気を取り入れている。この装置の入口21より、例えば純度100%のメタンを燃料として取入れた場合に、燃料電池本体1の燃料極入口22に直結された改質装置出口において、ドライベースの改質ガス組成は水素が約70%、一酸化炭素が0.2%弱となり、残りは二酸化炭素となっている。

本実施例のリン酸型燃料電池本体の燃料極入口22に導かれた改質ガスのなかの水素のみが起電反応にあつかり、残りのガス成分及び未反応のまま残った水素が燃料極出口23から排出される。空気極15側の入口24から送り込まれた空気の中の酸素は空気極触媒層15のなかで反応し、水(水蒸気)が生成され空気中の成分のなかで酸素やその他の成分とともに空気極出口25から排出される。

触媒層11に不具合が生じ、燃料極側と空気極側の間に微量のガスの混入(クロスオーバー)が

発生したとき、空気極出口25の近くに設けた二酸化炭素検出器3により、二酸化炭素濃度の増加を検知し、この不具合を知ることができる。

(発明の効果)

本発明の効果を、従来の空気極出口に水素検出器を設ける方法と比較し、第2図に示す。図中の横軸は空気極側へ燃料ガスの洩れ出した量を空気極出口のガス増分のパーセントで示し、縦軸はドライベースのガス検出器指示値を示す。

ここに示す試験結果は、空気極側での酸素利用率を50%の一定条件下で調べたものであり、31は二酸化炭素検出器の指示値をプロットした曲線、32は水素検出器の指示値をプロットした曲線である。通常の空気中には微量の二酸化炭素がつねに含まれているにも拘わらず、水素検出器よりも早期にガス洩れを検知できることは明確であり、本発明が燃料電池発電装置の安全性を確保することに有効であることが示された。

なお二酸化炭素検出器を燃料電池本体の空気極出口マニホールド内に設けた第2の実施例によつ

ても、同じ効果が得られた。

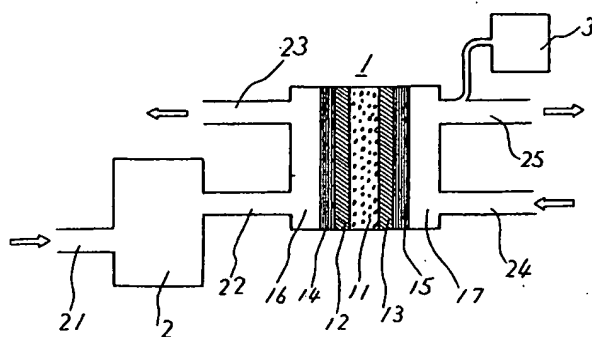
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す概略図、第2図は本発明の効果を従来方法と比較して示す特性図である。

- | | |
|--------------|-------------|
| 1…燃料電池本体 | 2…燃料改質装置 |
| 3…二酸化炭素ガス検出器 | |
| 11…電解質層 | 12…燃料極触媒層 |
| 13…空気極触媒層 | 14…燃料極 |
| 15…空気極 | 16…燃料通路 |
| 17…空気通路 | 21…燃料改質装置入口 |
| 22…燃料極入口 | 23…燃料極出口 |
| 24…空気極入口 | 25…空気極出口 |

代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

第1図



第2図

